

ALUMINUM CAN BODY MATERIAL EXCELLENT IN CAN BOTTOM FORMABILITY

Patent number: JP3215646
Publication date: 1991-09-20
Inventor: TAKAHASHI TORU; others: 01
Applicant: KOBE STEEL LTD
Classification:
- International: C22C21/06
- european:
Application number: JP19900011245 19900120
Priority number(s):

Abstract of JP3215646

PURPOSE: To prevent the generation of wrinkles in an aluminum can body material at the time of can bottom forming by specifying the componental compsn. of an Al-Mn-Mg-Cu-Fe-Si series and specifying its proof stress and surface roughness in the stage of annealing after rolling.

CONSTITUTION: The compsn. of this can body material is formed of, by weight, 0.8 to 1.8% Mn, 0.8 to 2.0% Mg, 0.05 to 0.35% Cu, 0.25 to 1.0% Fe, 0.05 to 0.50% Si and the balance Al with inevitable impurities. The Al material is rolled and is thereafter annealed under suitable conditions to regulate its proof stress to 25 to 28kgf/mm² and its surface roughness Ra to 0.30 to 0.70µm. In this way, the generation of wrinkles in the can bottom at the time of can bottom forming can be prevented. An Al can free from wrinkles in the can bottom, having excellently fine appearance and improve in stackability can be manufactured, particularly, furthermore by the adoption of a CVN bottom shape (of a stackable type) owing to the reduction of the diameter in the end and its thinning.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

esp@cenet Family list view

Page 1 of 1

Family list**1** family member for:**JP3215646**

Derived from 1 application.

1 ALUMINUM CAN BODY MATERIAL EXCELLENT IN CAN BOTTOM FORMABILITY

Publication Info: JP3215646 A - 1991-09-20

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-215646

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月20日

C 22 C 21/06

6813-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 缶底成形性に優れるアルミ缶体材

⑯ 特 願 平2-11245

⑰ 出 願 平2(1990)1月20日

⑱ 発 明 者 高 橋 徹 栃木県真岡市高勢町3-122

⑲ 発 明 者 稲 葉 隆 栃木県真岡市大谷台町8

⑳ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

㉑ 代 理 人 弁理士 中 村 尚

明 細 書

1. 発明の名称

缶底成形性に優れるアルミ缶体材

2. 特許請求の範囲

(1) 重量%で(以下、同じ)、Mn:0.8~1.8%、Mg:0.8~2.0%、Cu:0.05~0.35%、Fe:0.25~1.0%及びSi:0.05~0.50%を含み、残部がAl及び不可避的不純物からなり、圧延後焼鈍されたときの耐力が25~28kgf/mm²で、素材表面粗度Raが0.30~0.70μmであることを特徴とする缶底成形性に優れるアルミ缶体材。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は缶装用アルミ缶体材に係り、より詳細には、再絞り加工又はしごき加工後に缶底成形工程を含む2ピース缶用に好適なアルミ缶体材に関する。

(従来の技術)

アルミニウム材料は軽量性、耐食性、成形性等

に優れていることから、飲料缶、食品缶等の包装容器用材料として多用されている。

アルミニウム缶としては2ピース缶、3ピース缶などがあるが、例えば、2ピース缶は、一般に、アルミニウム素材のコイルからブランクを打ち抜き、これに絞り加工→再絞り加工又はしごき加工→ドーミング→トリミング→洗浄(しごき加工時のみ)→外面印刷→焼付→内面印刷及び焼付(しごき加工時のみ)→ネッキング加工→フランジ加工→検缶→パレタイザーの工程が採用され、製造されている。

(発明が解決しようとする課題)

これらの工程のうち、絞り加工でカップ状に成形し、続く再絞り加工又はしごき加工で壁引き伸ばしが行なわれ、続くドーミング工程で缶底成形が行われる。缶底形状は、近年、エンドの小径化及びスタック性の改善から、第1図(a)→(d)に示すように、大きな径で底部が広いAボトム→CVボトム→CVNボトムのように変化し、CVNボトムにより缶径の小径化を図ると共に底部突起を

大きくしスタックブルな底部とする形状になってきている。

ところで、このようなCVNボトム(スタックブルタイプ)は板厚の薄肉化と共に採用されてきているが、ドーミング時に缶底にしわが入り易く(第2図参照)、外観上の美観を損ねたり、またスタック性が悪くなるという問題がある。すなわち、缶底成形(ドーミング)はしごき加工(又は再絞り加工)後に行われ、第3図に示す如く素材2にパンチ3を挿入しドーミングダイ4によって行われるが、一般的にはしごき加工(再絞り加工)時のしわ押え力が弱い場合に発生し易い。

本発明は上記従来技術の欠点を解消し、缶底成形時にしわの発生がない優れた缶底成形性を有するアルミ缶体材を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成するため、本発明者は缶底成形時にしわが発生する原因を究明するべく研究を行ったところ、CVNボトムについての缶底しわ

は再絞り又はしごき加工時のメタルフローに起因して発生するもので、しわ押え力が十分でないことに起因することから、第4図に示す如く、パンチ3の先端コーナーに接触する素材2において、缶底底部の内面長さ $A'B'$ と外面長さ AB の関係が $AB > A'B'$ となることを抑制し得る方策について鋭意研究を重ねた。

その結果、加工性の優れたアルミニウム材料においてしごき加工又は再絞り加工時にしわ押え力がかかり易い条件として、耐力並びに表面粗度を併せて制御することにより、可能であることを見出したものである。

すなわち、本発明に係る缶底成形性に優れるアルミ缶体材は、 $Mn:0.8 \sim 1.8\%$ 、 $Mg:0.8 \sim 2.0\%$ 、 $Cu:0.05 \sim 0.1330.35\%$ 、 $Fe:0.25 \sim 1.0\%$ 及び $Si:0.05 \sim 0.50\%$ を含み、残部がAl及び不可避の不純物からなり、圧延後焼鈍されたときの耐力が $25 \sim 28 \text{ kgf/mm}^2$ で、素材表面粗度 R_a が $0.30 \sim 0.70 \mu m$ であることを特徴とするものである。

以下に本発明を更に詳細に説明する。

まず、アルミ缶体材の化学成分については、絞り加工を考慮すると、加工性の優れた素材として $Al-Mn-Mg-Cu-Fe-Si$ 系とすることが必要である。本合金系は3004、3104に準ずる合金であり、具体的には、缶体としての材料強度を確保するために、 $Mn:0.8 \sim 1.8\%$ 、 $Mg:0.8 \sim 2.0\%$ 及び $Cu:0.05 \sim 0.35\%$ を含有させ、更には、しごき加工性の向上のために $Fe:0.25 \sim 1.0\%$ 及び $Si:0.05 \sim 0.50\%$ を含有させる。

次に、ドーミング前の再絞り又はしごき工程は、第4図に示すように、素材2にパンチ3及びしわ押えリング5を挿入し、再絞りダイス6により、又はアイアニング工具7によるアイアニング(1st、2nd、3rd)により壁厚を薄肉化するが、実際の缶底成形性の改善のためには、前述の如く、素材2の缶底底部において $AB > A'B'$ となることを抑制すればよい。本発明においては、そのために、再絞り時によりしわ押えがかかり易い条件とし、

素材強度及び表面粗度を制御するのである。

まず、素材強度については、強度が高ければ高いほど、再絞り又はしごき時のしわ押えがかかりにくくなるので、一定の強度以下に制御する必要がある。本発明者の研究によれば、圧延後に焼鈍されたときの耐力が 28 kgf/mm^2 以下であれば、缶底しわが発生しないことが判明した。

但し、硬質材を使用する場合には、缶の耐圧及び挫屈を考慮すると、塗装熱処理後もある一定値以上の強度を有しなければならず、 25 kgf/mm^2 以上の耐力が必要である。

したがって、本発明においては、圧延後に焼鈍されたときの耐力が $25 \sim 28 \text{ kgf/mm}^2$ の範囲とする。なお、この値は圧延後に適当な条件($100 \sim 200^\circ\text{C}$)で焼鈍を施すことにより調整することができる。

一方、素材表面粗度も缶底しわの発生に影響を与える因子であり、その関係は第5図に示すとおりである。しわ押えは表面粗度(R_a)が大きいほどかかり易く、しごき性も優れるが、絞り性は劣

る傾向にある。したがって、表面粗度(Ra)が0.30~0.70 μm の範囲であれば、しわ押えがかり易く、しごき性が傷れると共に良好な絞り性が得られるので、缶底しわ防止のためには最適である。

第6図は種々の表面粗度のもとでの耐力と缶底しわ発生との関係を示したものであり、表面粗度(Ra)が0.60 μm 、0.35 μm のときは耐力が25~28 kgf/mm^2 の範囲で缶底しわが発生しない。なお、耐力が25 kgf/mm^2 よりも低くとも缶底しわの発生はみられないが、耐圧強度が不足して実用性に欠ける。一方、表面粗度が0.20 μm のときは耐力26 kgf/mm^2 以下にしても缶底しわの発生を完全に防止できないことがわかる。

次に本発明の実施例を示す。

(実施例)

A ℓ -1%Mn-1.5%Mg-0.2%Cu-0.50%Fe-0.25%Si合金を常法により溶解、鋳造し、均質化処理、熱間圧延した後、冷間圧延により0.320mm、0.340mm厚にし、次いで

焼鈍を施した。焼鈍後の耐力値は加熱温度を100~200℃の範囲で変えて調整した。

得られた材料について、耐力を調べると共に表面粗度(Ra)を測定した。その結果を第1表に示す。

また、得られた材料(コイル)からブランクを打ち抜き、絞り加工→しごき加工→ドローミングの工程によりCVNボトムを有するカップを製造し、缶底しわの発生状況調べた。その結果を第1表に併記する。

第1表より、焼鈍後の耐力25~28 kgf/mm^2 、表面粗度(Ra)0.30~0.70 μm の双方を満たす本発明例はいずれも缶底しわの発生が認められなかった。一方、缶底しわが発生しなかった比較例No7は耐圧器用度が低くすぎて実用的でなく、同様に比較例No10は板厚が厚すぎて薄肉化の要求には不十分である。また、比較例No1~No2、No8~No9は缶底しわが発生している。

なお、再絞り加工により缶底成形した場合にも本発明例は缶底しわの発生がないことが確認され

ている。

【以下余白】

第 1 表

No	板 厚 (mm)	缶底形状	合 金 種 類	素材耐力 (kgf/mm ²)	素材表面粗度 Ra(μm)	缶底しわ 状況	備 考
1	0.320	CVN	Al-Mn-Mg -Cu-Fe-Si	29	0.25	×	比較例
2	"	"	"	25	0.25	◎	"
3	"	"	"	25	0.35	○	本発明例
4	"	"	"	25	0.70	○	"
5	"	"	"	27.5	0.70	○	"
6	"	"	"	28.0	0.35	○	"
7	"	"	"	23.0	0.70	○	比較例 (耐圧強度低い)
8	"	"	"	31	0.70	×	比較例
9	"	"	"	25	0.10	Δ~×	"
10	0.340	"	"	29	0.25	○	" (板厚厚い)

(注1) 缶底形状: 第1図(d)

(注2) 缶底しわ状況: ○(しわ無し) > ◎(微少) > Δ(軽微) > ×(しわが大きい)

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、アルミ缶材として成形性の優れたAl-Mn-Mg-Cu-Fe-Si系合金を用い、圧延後に焼鈍されたときの強度(耐力)並びに素材表面粗度を制御するので、缶底成形性に優れたアルミ缶体材を提供することができる。したがって、缶底成形時に缶底しわの発生を防止でき、特にエンド小径化及び薄肉化によるCVNボトム形状(スタッカブルタイプ)の採用によっても缶底しわがなく、商品美観が優れ、スタック性も改善されたアルミ缶を製造できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は缶径(mm)と缶底形状を示す断面図で、(a)はAボトム、(b)はCボトム、(c)はCVNボトム(トリプルネック)、(d)はCVNボトム(スピコンネック)の場合を示し、

第2図(a)、(b)はそれぞれ缶底しわの発生状況を示す図で、(a)は大きいしわの場合、(b)は小さいしわの場合であり、

第3図はドーミングダイによる缶底成形を説明する図、

第4図はしわ押えリングを用いて再絞り加工又はしごき加工する状況を説明する図、

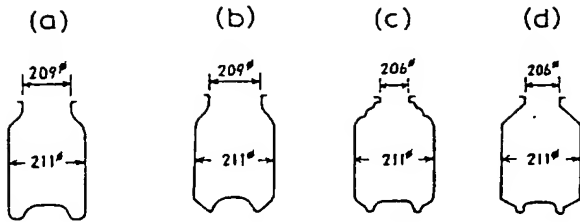
第5図はしわ押え性、しごき加工性及び絞り加工性に及ぼす表面粗度(Ra)の関係を示す図、

第6図は種々の素材表面粗度における素材強度(耐力)と缶底しわの関係を示す図である。

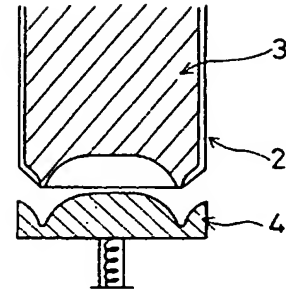
1…缶底しわ、2…素材、3…パンチ、4…ドーミングダイ、5…しわ押えリング、6…再絞りダイス、7…アイアニング工具。

特許出願人 株式会社神戸製鋼所
代理人弁理士 中 村 尚

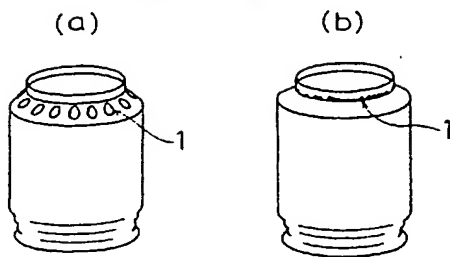
第 1 図



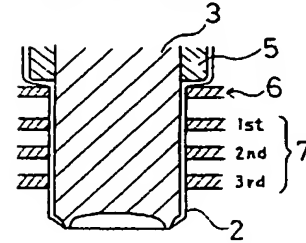
第 3 図



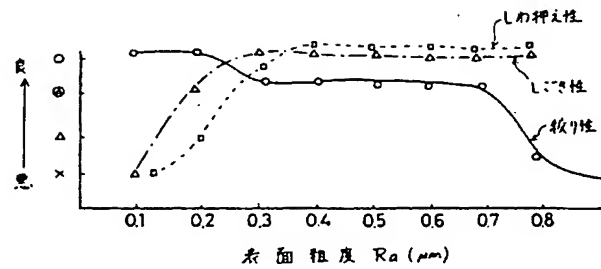
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

